De effecten van training bij patiënten met diabetes mellitus type 2

Samenvatting
Inleiding: Diabetes is een chronische stofwisselingsziekte die zich kenmerkt door herhaaldelijk verhoogde bloedglucosewaarden. Een belangrijk therapeutisch doel bij patiënten met diabetes type 2 is glucosecontrole. Dit gebeurt door middel van medicatie en voeding met als doel het verlagen van de bloedglucosewaarden. Ook lichamelijke beweging speelt een belangrijke rol. Er werd aangenomen dat met cardiovasculaire training de meest positieve effecten behaald konden worden bij patiënten met diabetes. De laatste jaren zijn er ook onderzoeken gedaan naar de rol van krachttraining en een combinatie van cardiovasculaire training en krachttraining.
Doel: Deze literatuurstudie onderzoek wat de effecten zijn van training op de HbA1c waarden bij patiënten met diabetes mellitus type 2.
Methode: Er is gezocht in de digitale databanken Pubmed, Cochrane en Picarta. Gebruikte zoektermen zijn Diabetes Mellitus type 2; Physical exercise; Cardiorespiratory fitness; Aerobic training; Strengt training, HbA1c en combinaties van deze zoektermen. Inclusiecriteria waren patiënten met diabetes type 2 , interventie bestaande uit een trainingsprogramma, uitkomstmaat HbA1c. Exclusiecriteria waren diabetes type 2 patiënten met complicaties of comorbiditeiten. De indeling van het niveau van bewijs is toegepast volgens de classificatie van het CBO. Tevens is er gekeken naar de methodologische kwaliteit van de RCT's door middel van de Pedro-score.
Resultaten: Er zijn acht artikelen gebruikt om de vraagstelling te beantwoorden. Eén RTC onderzocht de effecten van cardiovasculaire training en vond significante dalingen in de HbA1c waarden. Twee RTC's onderzochten de effecten van krachttraining en vonden significante dalingen in de HbA1c waarden. Een andere RCT vergeleek de effecten van een krachttrainingprogramma met een cardiotrainingprogramma en vond alleen significante dalingen in de HbA1c waarden bij de deelnemers aan het krachttrainingprogramma. Eén RTC' onderzocht de effecten van gecombineerde cardio- en krachttraining door middel van een circuitprogramma en liet ook significante dalingen zien in de HbA1c waarden. Eén RCT vergeleek gecombineerde cardio- en krachttraining met allebei de trainingen alleen en zag significante verschillen, de verschillen van gecombineerde training met krachttraining waren het grootst. Daarnaast beschreef een review significante dalingen van de HbA1c bij deelnemers door middel van lichamelijke beweging. Eén meta-analyse vond kleine maar sigificante dalingen in de HbA1c waarden bij deelnemers aan zowel cardiotrainingprogramma's, krachttrainingprogramma's en gecombineerde oefenprogramma's.
Conclusie / discussie: Zowel cardiotraining, krachttraining en een combinatie van beide laten positieve effecten zien op de HbA1c waarden bij patiënten met diabetes mellitus type 2. De effecten van gecombineerde cardiovasculaire en krachttraining zijn het grootst.

Kim Beekman
Juni 2008
Eindexamenopdracht
Hogeschool Utrecht
Afdeling Fysiotherapie

Inleiding
Diabetes is een chronische stofwisselingsziekte die zich kenmerkt door herhaaldelijk verhoogde bloedglucosewaarden (hyperglykemie)[1].
Er bestaan twee typen diabetes.

Diabetes type 1 wordt gekenmerkt door onvoldoende insulineproductie door de bètacellen in de eilandjes van Langerhans in de pancreas.

Diabetes type 2 kenmerkt zich door onvoldoende insulinesecretie door een bètaceldisfunctie en insulineresistentie in lever-, spier- en vetweefsel[1 2].
Doordat er of te weinig insuline wordt aangemaakt, of doordat cellen resistent zijn geworden voor insuline, kan de glucose niet door de celwanden heen en blijft de glucose in de bloedbaan. Hierdoor worden de glucosewaarden bij patiënten met diabetes te hoog.

Patiënten met diabetes kunnen op langere termijn te maken krijgen met ernstige complicaties. De meest voorkomende complicaties van diabetes zijn:

- renopathie (oogaandoeningen)
- nefropathie (nierziekten)
- neuropathie (aandoeningen van de zenuwbanen)
- hart en vaatziekten[2].

Daarnaast is bij personen met Diabetes Mellitus type II de kans op overlijden 1,5 tot 4 keer groter dan bij de totale bevolking. Bij personen tussen de 40 en 50 jaar ligt de levensverwachting 10 jaar lager dan bij hun leeftijdgenoten zonder diabetes[1].

In 2003 hadden ruim 600.000 mensen diabetes: 36,4 per 1.000 mannen en 38,6 per 1.000 vrouwen. Dit zijn schattingen van het aantal patiënten met diabetes type 1 en type 2 samen. In de periode 2000-2004 had bijna 90% van de patiënten diabetes type 2. De jaarprevalentie van diabetes neemt toe met de leeftijd[3].

Een belangrijk therapeutisch doel bij patiënten met diabetes type 2 is glucosecontrole. Dit gebeurt door middel van medicatie en tevens door middel van voeding en lichamelijke beweging met als doel het verlagen van de bloedglucosewaarden.
Lichamelijke beweging heeft een positief effect op de bloedglucosewaarde:

- De doorbloeding van de subcutane insulinedepots neemt toe
- De gevoeligheid van de insulinereceptoren en hun activiteit neemt toe
- Glucose transporter-4 (GLUT4), een eiwit, verplaats zich naar de celwanden van de actieve spieren. GLUT4 zorgt dat glucose onder invloed van insuline door de celwand heen kan.
- Glucose wordt in de mitrochondria omgezet in energie, door adenosinetrifosfaat (ATP) aan te maken. De glucose wordt tijdens dit proces dus verbruikt[1].

Om de gemiddelde bloedglucose van een diabetespatiënt te bepalen wordt gekeken naar de HbA1c waarde.
HbA1c is geglycosyleerd (versuikerd) hemoglobine. Dit gebeurt voornamelijk wanneer er een langdurige overvloed aan suiker in het bloed is (hyperglycemie), zoals het geval bij diabetespatiënten. Hemoglobine circuleert 80 tot 120 dagen in het bloed. HbA1c geeft een goede weergave over de gemiddelde glycemie-toestand (bloedsuikerwaarde) van de diabetespatiënt gedurende de afgelopen weken. Streefwaarde van de HbA1C bij diabetespatiënten is 7% of lager[4].

Er werd aangenomen dat met cardiovasculaire training de meest positieve effecten behaald konden worden bij patiënten met diabetes. De laatste jaren zijn er ook onderzoeken gedaan naar de rol van krachttraining en een combinatie van cardiovasculaire training en krachttraining[1].

Dat er al een aantal positieve effecten van training zijn aangetoond is erg belangrijk voor de fysiotherapie. Er wordt hier op ingesprongen door fysiotherapeuten door bewegingsprogramma's op te zetten voor patiënten met diabetes en deze te begeleiden. Omdat het erg belangrijk is voor de kwaliteit van fysiotherapie welke effecten de verschillende soorten training hebben is de volgende vraagstelling ontstaan:

Wat zijn de effecten van cardiovasculaire training en krachttraining op Hb1Ac waarden bij patiënten met diabetes mellitus type II?

Methode
Om de vraagstelling te beantwoorden is er via de elektronische databases Pubmed, Cochrane en Picarta gezocht naar Randomized Clinical Trials (RCT) en Systematic Revieuws (SR), niet ouder dan 2002.
De volgende zoektermen zijn gebruikt: diabetes mellitus type 2; physical exercise; cardiorespiratory fitness; aerobic training; strengt training, HbA1c en combinaties van deze zoektermen.
De artikelen zijn in eerste instantie geselecteerd op titel en samenvatting. Inclusiecriteria waren patiënten met diabetes type 2, interventie bestaande uit een trainingsprogramma, uitkomstmaat HbA1c . Exclusiecriteria waren diabetes type 2 patiënten met complicaties of co-morbiditeiten.

De indeling van het niveau van bewijs is toegepast volgens de classificatie van het CBO[5]. Tabel 1 geeft weer wat de verschillende classificaties inhouden. Daarnaast is er gekeken naar het niveau van bewijskracht van de conclusie op basis van het aan de conclusie ten grondslag liggend bewijs[5]. Tabel 2 geeft aan wat de verschillende niveaus inhouden.

De classificatie van de gebruikte literatuur is A1 voor de gebruikte SR's en B voor de RCT's. Dit komt omdat het bij de RCT's niet mogelijk was de patiënten en therapeuten te blinderen en dus was het onderzoek niet dubbelblind.
Tevens is er gekeken naar de methodologische kwaliteit van de RCT's door middel van de Pedro-score. De Pedro-score lijst is specifiek ontwikkeld om RCT's die relevant zijn voor fysiotherapie te beoordelen. Aan de hand van 11 items worden de onderzoeken beoordeeld. Het eerste item refereert naar de externe validiteit en item 2-11 refereren naar de interne validiteit. Er zijn alleen voor item 2-11 punten te behalen. Er is een maximum van 10 punten te behalen. Tabel 3 geeft de items weer. Er zijn bij de voor dit artikel gebruikte RCT's maximaal 8 punten te behalen omdat het niet mogelijk was om de therapeuten en de patiënten te blinderen. De classificatie van de methodologische kwaliteit wordt in tabel 4 weergegeven[5].

Tabel 1 Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies
Bron: Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, november 2007

	Interventie	**Diagnostisch accuratesse onderzoek**	**Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose***
A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau.		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit en van voldoende omvang.	Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad.	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek).	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd.	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek.
C	Niet-vergelijkend onderzoek.		
D	Mening van deskundigen.		

Tabel 2 Niveau van bewijskracht van de conclusie op basis van het aan de conclusie ten grondslag liggend bewijs
Bron: Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, november 2007

	Conclusie gebaseerd op
1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau B of C
4	Mening van deskundigen

Tabel 3 Pedroschaal
Bron: KNGF Richtlijn Beroerte 2004

Item	**Criteria**
1	Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?
2	Zijn de patiënten door middel van randomisatie toegewezen aan de groepen?
3	Is de blinderingprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?
4	Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?
5	Zijn de patiënten geblindeerd?
6	Zijn de therapeuten geblindeerd?
7	Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?
8	Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij meer dan 85% van de geïncludeerde patiënten?
9	Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?
10	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd?
11	Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?

Tabel 4 Classificatie van de methodologische kwaliteit
Bron: KNGF Richtlijn Beroerte 2004

PEDRO-score	**Classificatie**
9-10 punten	Zeer goed
6-8 punten	Goed
4-5 punten	Redelijk
0-3 punten	Slecht

Tabel 5 Pedroscores artikelen
Bron: KNGF Richtlijn Beroerte 2004

Artikel	Pedro score	Clasificatie
Di Loreto et al. 2005	6	Goed
Sigal et al. 2007	8	Goed
Castaneda et al. 2002	6	Goed
Dunstan et al. 2002	4	Redelijk
Cauza et al. 2005	5	Redelijk
Moirana et al. 2002	6	Goed

Resultaten
Deze literatuurstudie heeft 8 artikelen geïncludeerd, waarvan 6 Randomized Clinical Trials (RCT) en 2 Systematic Revieuws (SR).
De Pedro-scores van de artikelen variëren van 4-8 (zie de tabel 5 voor een overzicht van de Pedro-scores van de artikelen). Dit betekent dat artikelen van redelijke tot goede kwaliteit zijn[6]. In de onderzoeken varieerden de leeftijden van de participanten van 39 tot en met 80 jaar. De trainingen bestonden uit cardiovasculaire training, krachttraining en combinaties van beiden. Bij de meeste onderzoeken werd er drie keer per week getraind. De duur van de trainingen varieerde van 15

minuten in de beginfase tot 1,5 uur in de eindfase. De intensiteit van de trainingen varieerde voor cardiovasculaire training in beginfase op 60% van de maximale hartfrequentie (HF max.) tot en met 85% in de eindfase. Bij krachttraining varieerde de intensiteit van 50% van 1 repetition maximum (RM) tot en met 80% van 1RM. In tabel 6 worden de kenmerken van de geïncludeerde studies weergegeven.

De effecten van cardiotraining op de Hb1Ac waarden

Snowling et al. [7] heeft in 2006 een meta-analyse gedaan om de effecten van verschillende soorten training bij patiënten met diabetes type 2 te onderzoeken. Er is onder andere gekeken naar de effecten van cardiotraining op de Hb1Ac waarden. De daling van de Hb1Ac waarde was matig maar wel significant (p+/- 0.04). Ook hebben ze gekeken naar het verschil in de HbA1c waarden tussen patiënten die een cardiotraining of een krachttraining programma hadden gevolgd. De uitkomst hiervan was dat het verschil onduidelijk is. Het verschil tussen gecombineerde cardiotraining en krachttraining en cardiotraining alleen was ook onduidelijk.
Di Loreto et al. [8] heeft in 2005 in een RCT onderzocht wat de impact is van verschillende hoeveelheden energieverbruik bij patiënten met diabetes type 2. Een van de belangrijkste uitkomstmaten was de HbA1c waarde. 179 patiënten werden in 6 groepen verdeeld, ingedeeld naar de hoeveelheid activiteit per week uitgedrukt in metabolic equivalents (METS).

- groep 0 (geen activiteit, n=28),
- groep1-10 (n=27),
- groep 11-20 (n=31)
- groep 21-30 (n=27),
- groep 31-40 (n=32),
- groep >40 (n=34)

De resultaten op de Hb1Ac waarden per groep zijn als volgt:
Groep 1-10 en 11-20 vertoonden geen significante dalingen in de HbA1c waarden. Groep 21-30, 31-40 en >40 vertoonden wel significante dalingen in de HbA1c waarden (p< 0,0001).
Er waren significante dalingen te zien tussen groep 31-40 en groep >40 ten opzichte van groep 1-10 (p=0.001).

De effecten van krachttraining op de Hb1Ac waarden

Snowling et al.[7] liet in de resultaten van zijn metanalyse van 27 artikelen zien dat de effecten van krachttraining op de Hb1Ac waarden klein zijn (p+/- 0.04).
Het onderzoek van Cauza et al.[9] vergeleek de effecten van cardiotraining met krachttraining in een 4 maanden durend programma. Er werden significante dalingen van de HbA1c waarden gezien binnen de krachttrainingggroep(p=0.001). In de cardiotrainingggroep werden echter geen significante verschillen gezien in de HbA1c waarden. Er is een significante daling gezien in de HbA1c waarden in de krachttrainingggroep ten opzichte van de cardiotrainingggroep (p< 0.05).
Uit onderzoek naar het effect van progressieve krachttraining met hoge intensiteit, en een gematigd gewichtsverliesprogramma bij oudere patiënten met diabetes type II van Dunstan et al.[10] in 2002 is gebleken dat 6 maanden progressieve krachttraining met hoge intensiteit en een gematigd dieet een positiever effect heeft op de HbA1c waarden dan alleen een dieet. De HbA1c waarden daalden significant na 3 maanden (p<0.01) en na 6 maanden (p<0.01). Er zijn geen opspoorbare veranderingen gevonden in de dieet/controlegroep. Er is een significant verschil gezien in de krachttrainingggroep ten opzichte van de controlegroep (p<0.05).
Uit onderzoek van Castaneda et al.[11] in 2002, die de effectiviteit wilde bepalen van krachttraining met hoge intensiteit op de glucosecontrole bij oudere Latino volwassenen met diabetes type 2, is gebleken dat zestien weken progressieve krachttraining, 3 dagen per week, de HbA1c waarden significant deed dalen (p=0.01) ten opzichte van de controle groep, die geen significante verschillen liet zien in de HbA1c waarden.

De effecten van een combinatie van cardiotraining en krachttraining op de Hb1Ac waarden

Uit de resultaten van Snowling et al.[7] in 2006 blijkt dat de effecten van gecombineerde cardiotraining en krachttraining op de verlaging van de Hb1Ac waarde klein zijn (p+/- 0.04)..
Thomas et al.[12] beschreef in een review wat de effecten zijn van lichamelijke beweging, zoals cardiotraining, krachttraining en een combinatie van beiden op de HbA1c waarden. Ze maakten geen onderscheid tussen de

Tabel 4
Overzicht artikelen

Auteur	Doel	Soort artikel	Populatie/ Patient diagnose	Groepen/ Interventie	F-up	Uitkomstmaat	Resultaten
Di Loreto et al. 2005	Het onderzoeken van de impact van verschillende hoeveelheden energie op DM II zorg	RTC	179 patiënten met DM II	- 0 (n=28) - 1-10 (n=27) - 11-20 (n=31) - 21-30 (n=27) - 31-40 (n=32) ->40 (n=34)	2 jaar. 1 counseling sessie van minstens 30 min. 1 maand later een telefonisch consult. Vervolgens elke 3 maanden een sessie van 15 min. In totaal 7 keer	HbA1c	Groep 1-10 en 11-20 vertoonde geen significante reducties in de HbA1c waarden. Groep 11-20, Groep 21-30 , Groep 31- 40 en >40 lieten significante reducties in HbA1c waarden zien (p< 0,0001). Er waren significante dalingen te zien tussen groep 31-40 en groep >40 ten opzichte van groep 1-10 (p=0.001).
Sigal et al. 2007	De effecten onderzoeken van gecombineerde cardio en krachttraining vergeleken met allebei de trainingen alleen bij patiënten met diabetes DM 2	RCT	251 Inactieve patiënten met DM II	1.Een gecombineerde cardio en krachttraining groep (Het hele cardio en krachttraing programma) 2. Een krachttaining groep, (7 verschillende oefeningen	4 weken voor randomisa-tie is begonnen om loyaliteit van de deelnemers te testen. Er zijn testen gedaan na 3 en 6 maanden	HbA1c	Significante dalingen van de HBA1c waarden: Cardio training groep vs. controle groep (p=0.007) Krachttraing groep vs. controle groep (p=0.038) Gecombineerde oefengroep vs cardiogroep (p=0.014) Gecombineerde oefengroep vs krachttrainingroep (p=0.001)

				2tot 3 sets van 7-9RM) 3. een cardio groep (begon op 60% van HF max voor 15-20min naar 75% van HFmax voor 45 min) 4. controle groep. De trainingsgroepen trainden 3 keer per week, 22 weken lang			
Castaneda et al. 2002	De effectiviteit bepalen van krachttraining met hoge intensiteit op de glucosecontrole bij oudere volwassenen met DM II	RCT	62 Latino ouderen, 40 vrouwen, 22 mannen gem. leeftijd 66 jaar (+/- 8 jaar) met DM II	Progressieve krachttraining groep (5 min w-up, 35 min progressieve krachttraining 3 sets van 8 HH op 60-80% van 1RM in week 1t/m 8 en 70-80% van 1 RM in week 10-14 en 5 min c-down) en een controle groep	0 en 16 weken	HbA1c	Significante dalingen van de HbA1c waarden bij de progressieve krachttraining groep ten opzichte van de controlegroep (p=0.01)

Dunstan et al. 2002	Onderzoek naar het effect van progressieve krachttraining met hoge intensiteit, gecombinerd met gematigd gewichtsverlies op glucosecontrole en lichaamssamenstelling bij oudere patiënten met DM II	RCT	36 oudere patiënten (60-80) met DM, type 2	Progressieve krachttraining met hoge intensiteit en gematigde gewichts-verlies groep (5 min w-up-5 min c-down 45 min krachttraining begin:50-60% RM: doel 75-85% van 1RM en gematigde gewicht verlies en een controle programma	3 en 6 maanden	HbA1c e	HbA_{1c} daalde significant meer in de progressieve krachttraining met hoge intensiteit en gematigde gewichts-verlies groep na 3 en 6 mnd ($p < 0.05$) Er is een significant verschil gemeten in de krachttrainingggroep ten opzichte van de controlegroep ($p<0.05$).
Thomas et al. 2006	Het onderzoeken van het onafhankelijke effect van bewegen op patiënten met DM II	Review	377 diabetes type 2 patiënten. 14 RCT 's vergeleken bewegen met niet bewegen	- Beweging vs geen beweging - Beweging + dieet vs. alleen dieet - Beweging +medicatie vs. medicatie alleen. Duurtraining, krachttraining en een combinatie van beiden	8 weken tot 12 maanden	HbA1c	Significante verlaging in HbA1c ($p < 0.05$) bij de trainingsgroepen. Er is niets aangegeven over de significantie tussen de groepen.

Cauza et al, 2005	Het vergelijken van de effecten van een 4 maanden durend krachttraining programma versus een cardio uithoudingsvermogen programma.	RCT	43 DM, II patiënten, 50-70 jaar oud	- Kracht training programma ST groep (6 sets per spiergoep, per week) - Cardio uithoudings vermogen training (ET groep) programma (60% VO2max, 15 min uitgebreid naar 30min, 3x/ p.w)	4 maanden	HbA1c	Een significant daling in HbA1c is alleen gezien in de krachttraining groep. (*p*=0.001) Er is een significante daling gezien in de HbA1c waarden in de krachttrainiinggroep ten opzichte van de cardiotrainiinggroep (p< 0.05).

Maiorana et al. 2002	Het onderzoeken van het effect van een 8 weken durende circuit training programma, bestaande uit gecomineerde cardio en krachttraining.	RCT	16	- 8 weken durend oefenprogramma (3x p.w. 1 uur. 10 minuten warming-up/cooling down en stretchoefeningen. Het oefencircuit: 7 krachtoefeningen, cardio oefeningen (fietsen), 45 seconden per oef. 5 min wandelen aan het eind. Intensiteit 55% van 1 RM, na 4 wkn 65%, 15 hh per oef. Cardio: 70% van HF max en na 6 weken 85%) - controle groep, geen training	8 weken	HbA1c	De HbA1c waarden daalden significant ($p < 0.05$). Bij de trainingsgroep verlaagde de HbA1c waarden significant ten opzichte van de controlegroep ($p < 0.05$).

Snowling et al. 2006	Een metanalyse van de effecten van verschillende soorten oefentraining op maten van de glucosewaarden en andere risicofactoren voor complicaties.	metanalyse van controlled trials en gesupervise erde oefen programma's	1003 diabetes type 2 patienten (55+/- 7 jaar)	27 gekwalificeerde studies zijn controlled trials Voorzien 4-18 beoordelingen voor het effect van cardio training, 2-7 voor kracht trainingen, en 1-5 voor gecombineerde training, met 1003 DM II patiënten.	5 tot 104 weken	HbA1c	Zowel cardiotraining, krachttraing en gecombineerde training laten kleine maar significante dalingen zien in de HbA1c waarden (p+/- 0.04). Het verschil tussen de groepen is onduidelijk.

beschreven trainingsvormen. Er zijn significante verschillen gevonden in glucose controle ($p < 0.05$).

Sigal et al.[13] in 2007 vergleek 6 maanden gecombineerde cardiotraining en krachttraining met cardiotraining en krachttraining alleen. Er zijn significante dalingen gezien in de Hb1Ac waarden bij de gecombineerde oefengroep, zowel ten opzichte van de cardiotrainingggroep als de krachttrainingggroep. Bij de gecombineerde trainingggroep vergeleken met de krachttrainingggroep is de grootste daling gezien ($p=0.001$) in de HbA1c waarden. Bij de gecombineerde trainingggroep vergleken met de cardiotraining groep is een minder grote daling gezien van ($p=0.014$) de HbA1c waarden. De cardiotraining en krachttraining groepen zijn beiden ook vergeleken met een controle groep, de resultaten hiervan zijn als volgt:
De cardiotraining groep vergeleken met de controle groep leverde de grootste daling op ($p=0.007$). De krachttraining groep vergeleken met de controle groep leverde ook een daling op, maar de HbA1c waarden waren minder gedaald ($p=0.038$) in vergelijking met de cardiotrainingggroep.

Mainoira et al.[14] onderzocht in 2002 het effect van een 8 weken durende circuit training programma, bestaande uit gecombineerde cardiotraining en krachttraining. Bij de trainingsgroep verlaagde de HbA1c waarden significant ten opzichte van de controlegroep ($p < 0.05$).

Discussie

De verschillende artikelen laten zien dat zowel met cardiovasculaire training, krachttraining en een combinatie van beiden dalingen in de HbA1c waarden te behalen zijn.

Di Loreto et al. en Snowling et al. aten zien dat er door middel van cardiovasculaire training significante dalingen te behalen zijn in de HbA1c waarden. Het bewijs van Snowling et al. is sterk omdat het een meta-anlyse is. Dit is bewijs van A1 niveau, het hoogste niveau. Het bewijs van Di Loreto et al. is ook sterk, de pedroscore van dit artikel is een 6 en dus van goede kwaliteit.
Castaneda et al. en Dunstan et al. tonen aan dat progressieve krachttraining met een hoge intensiteit leidt tot significante dalingen van de HbA1c waarde. Cauza et al. toont zelfs aan dat krachttraining effectiever is dan cardiotraining. Het artikel van Castaneda et al. is beoordeeld met een 6 op de pedroschaal, een goede score, dit maakt het bewijs sterk. Echter is de methodologische kwaliteit van de artikelen van Cauza et al. en Dunstan et al. beoordeeld met een pedrosore van 5 en van 4, de kwaliteit is redelijk. Dit maakt het bewijs dat krachttraining de meest effectieve manier van trainen is voor patiënten met diabetes mellitus minder sterk.

Sigal et al. toonde aan dat met een combinatie van cardiovasculaire training en krachttraining de grootste effecten te behalen zijn. Hij leverde sterk bewijs, de methodologische kwaliteit van dit onderzoek is goed, met een pedroscore van 8. Dit is hoogste score die behaald kan worden bij de gebruikte RTC's. Mainora et al. laat ook zien dat met een combinatie van cardiovasculaire training en krachttraining de grootste effecten te behalen zijn, door middel van een circuitprogramma. De methodologische kwaliteit van dit artikel is ook goed. Beoordeeld met een pedroscore van 6. Snowling et al. beaamd de positieve effecten van gecombineerde training in zijn meta analyse. Dit is bewijs van het hoogste niveau.

Patiënten met diabetes kunnen voordelen behalen door te trainen doordat de algehele gezondheid verbeterd wordt. Patiënten hebben hierdoor minder kans op complicaties hebben en vaak ook minder medicijnen nodig.

Het was in dit artikel moeilijk om de verschillende onderzoeken te vergelijken omdat de duur van de follow-up, de duur van de trainingen en het soort trainingen en de intensiteit van de trainingen vaak niet overeenkwamen. Ook liepen de leeftijden van de proefpersonen uiteen. Er is voornamelijk gekeken naar de methodologische kwaliteit van de artikelen om de sterkte van het bewijs te bepalen.

Het is bij de gebruikte onderzoeken ook moeilijk aan te tonen wat het onafhankelijke effect is van training omdat de meeste deelnemers bloedglucose verlagende medicijnen innemen en omdat diabeten vaak ook met een dieet te maken krijgen. Veel onderzoeken zijn van korte

duur en daarom blijft het effect van training op lange termijn onduidelijk. Er is niet onderzocht hoelang patiënten met diabetes moeten blijven trainen om het effect te behouden. Ook is er niet onderzocht of de behaalde effecten behouden blijven als patiënten stoppen met trainen.

Het krijgen van diabetes en het onder controle houden van diabetes heeft met leefstijl te maken. Op het gebied van training spelen fysiotherapeuten een belangrijke rol. Omdat ook medicijnen en voeding een belangrijke therapeutische waarde hebben, is het zinvol zijn als er ook onderzoek gedaan wordt naar de effecten van multidisciplinaire samenwerking bij patiënten met diabetes.

Conclusie

Wat zijn de effecten van cardiovasculaire training en kracht training op Hb1Ac waarden bij patiënten met diabetes mellitus, type II?

Er zijn voor patiënten met diabetes type 2 dalingen op de HbA1c waarden te behalen met zowel cardiovasculaire training, krachttraining en een combinatie van beiden.

Eerder werd aangenomen dat alleen matige cardiovasculaire training voldoende was om voordelen te behalen. Er is sterk bewijs dat de rol van cardiovasculaire training is nog steeds erg belangrijk is. Daarnaast blijkt uit de literatuur dat krachttraining ook een grote rol speelt bij het verlagen van de HbA1c waarde. Hier is redelijk tot goed bewijs voor.

Het bewijs dat de effecten van een combinatie van cardiotraining en krachttraining het groots zijn, is het sterkst.

Het niveau van bewijskracht van deze conclusie is van niveau 1 en 2 omdat deze gebaseerd is op onderzoeken van A1 niveau en meerdere onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B.

Aanbeveling

Meer onderzoek zou gedaan moeten worden om vast te kunnen stellen wat de juiste intensiteit van de training, het aantal en soort oefeningen en de frequentie en duur van de training zouden moeten zijn.

Ook is er weinig bekend over de effecten van training op lange termijn.
Dit zou fysiotherapeuten de mogelijkheid geven om een zo goed mogelijke kwaliteit te leveren.

Literatuurlijst

[1]Cursusboek Diabetes Direct Fit
Eerste druk september 2007
ISBN 978-90-79196-01-2
Uitgever: Fitness & Health Media

[2]www.diabetesfederatie.nl
Website van de Nederlandse Diabetes Federatie. Een overkoepelende vereniging van organisaties gericht op de zorg voor mensen met diabetes

[3]www.rivm.nl/vtv/object_class/kom_suikerziekte.html
Website over prevalentie en epidemiologie van diabetes mellitus

[4]nl.wikipedia.org. Online vrije encyclopedie

[5]www.cbo.nl. Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, november 2007

[6]KNGF richtlijn beroerte. ISSN 1567-6137. September 2004

[7]Snowling N.J. and Hopkins W.G. Effects of Different Modes of Exercise Training on Glucose Control and Risk Factors for Complications in Type 2 Diabetic Patients. Diabetes Care 29:2518-2527. 2006

[8] Di Loreto C., Fanelli C., Lucidi P., Murdolo G., De Cicco A., Parlanti N., Ranchelli A., Fatone C., Taglioni C., Santeusanio F. and De Feo P. Make Your Diabetic Patients Walk. Diabetes Care 28:1295-1302, 2005

[9]Cauza E., Hanusch-Enserer U., Strasser B., Ludvik B., Metz-Schimmerl S., Pacini G.,Wagner O., Georg P., Prager R., Kostner K., Dunky A. And Haber P. The Relative Benefits of Endurance and Strength Training on the Metabolic Factors and Muscle Function of People With Type 2 Diabetes Mellitus. American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, 2005

[10]Dunstan D.W., Daly R.M,, Owen N., Jolley D., Vulikh E., Shaw J. and Zimmet P. High-Intensity Resistance Training Improves Glycemic Control in Older Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 25:1729-1736, 2002

[11]Castaneda C., Layne J.E., Munoz-Orians L., Gordon P.L., Walsmith J., Foldvari M., Roubenoff R., Tucker K.L. and Nelson M.E. A Randomized Controlled Trial of Resistance Exercise Training to Improve Glycemic Control in Older Adults With Type 2 Diabetes. Diabetes Care 25:2335-2341, 2002

[12]Thomas D.E., Elliott E.J. and Naughton G.A. Exercise for type 2 diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3, 2006

[13]Sigal R. J., Kenny G.P., Boulé N.G., Wells G.A., Prud'homme D., MD, Fortier M., Reid R.D., Tulloch H., Coyle D., Phillips P., Jennings A., and Jaffey J. Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes. Anals of International Medicine, Volume 147 Issue 6, 2007

[14]Maiorana A., O'DriscollG., Goodman C, Taylor R. and Green D. Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in type 2 diabetes. Diabetes Research and Clinical Practice Volume 56, Issue 2. 2002

Geraadpleegde bron:

Aufdemkampe G, Berg van de J, Windt van der DAWM. Hoe vind ik het? Houten/Mechelen, Bohn Stafleu Van Loghum, 2003, 2e druk